Lane Medical Library
STANFORD UNIVERSITY JUN 1 1939 LIBRARY

Aus dem Institut für Physikalische Therapie und Röntgenologie
der Universität München
Vorstand: Professor Dr. med. G. Boehm

# Über die Frage der röntgenologischen Nachweisbarkeit von Verkalkungen an den Lungengefäßen

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
in der gesamten Medizin
verfaßt und einer
Hohen Medizinischen Fakultät
der Bayerischen Ludwig-Maximilians-Universität
zu München

vorgelegt von

THEODOR KIRCHNER
aus Gelsenkirchen

München 1938

Buchdruckerei L. Mößl, Inhaber Fritz & Joseph Voglrieder, München 15, Hermann-Lingg-Straße 12

Aus dem Institut für Physikalische Therapie und Röntgenologie
der Universität München
Vorstand: Professor Dr. med. G. Boehm

# Über die Frage der röntgenologischen Nachweisbarkeit von Verkalkungen an den Lungengefäßen

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
in der gesamten Medizin
verfaßt und einer
Hohen Medizinischen Fakultät
der Bayerischen Ludwig-Maximilians-Universität
zu München

vorgelegt von

THEODOR KIRCHNER
aus Gelsenkirchen

München 1938

Buchdruckerei L. Mößl, Inhaber Fritz & Joseph Voglrieder, München 15, Hermann-Lingg-Straße 12

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

Referent:
PROF. DR. BÖHM

Tag der mündlichen Prüfung:
28. November 1938

Eppinger und Wagner stellen in ihrer Arbeit über die Pathologie der Lunge die Frage: Warum sieht man nicht ebenso häufig arteriosklerotische Veränderungen im Bereich der Arteria pulmonalis, wie z. B. in der Aorta?

Nach einer pathologischen und röntgenanatomischen Übersicht soll hier nun an Hand von mehr als 3000 Lungenaufnahmen aus den Jahren 1937 und 1938 über Häufigkeit und Darstellbarkeit von Gefäßverkalkungen in der Lunge berichtet werden. Es wäre vor allem klarzustellen, ob vielleicht durch die Hilusverhältnisse die Röntgendiagnose wesentlich erschwert wird. Außerdem erscheint es von Interesse, einmal dem Grunde der Seltenheit von Verkalkungen im Lungengefäßsystem nachzugehen.

Wenn W. Fischer bei der Sektion von schätzungsweise 700 Leichen insgesamt 100 mal „erhebliche sklerotische Veränderungen an den Lungenarterien beobachtet" hat, so ist hier an gewöhnliche Atheromatose gedacht. In derselben Arbeit schreibt Fischer: „Was nun die bisweilen makroskopisch festzustellende Verkalkung betrifft, so ist darüber zu sagen, daß sie sich nur in einem Teil der Fälle fand und im allgemeinen keine sehr erhebliche war". Sie hatte die Form von kleinen Streifen in der Intima längs des elastischen Grenzstreifens und am Rand der größeren verfetteten Partien. Curel verfertigte nach 116 Sektionen eine Statistik der sklerodierten Gefäßgebiete und fand, daß unter diesen Fällen nur zweimal die Arteria pulmonalis ergriffen war (zit. n. Brüning).

Lubarsch-Plenge halten Kalkablagerungen in den mittleren und größeren Lungenarterien für nicht selten. Weniger häufig seien Verkalkungen der Venen und noch seltener solche der Bronchien zu finden. Über die zahlenmäßige Häufigkeit liegen keine Angaben vor.

Die Pulmonalsklerose als eigenes Krankheitsbild ist ein Sammelbegriff für die verschiedenartigsten Erkrankungen des Lungengefäßsystems geworden. Von Ayerza, dem ersten Beschreiber dieser Krankheit „cardicos negros" benannt, handelt es sich um eine Einengung des Lungenkapillargebietes durch arteriitische Prozesse auf der Grundlage von Infektionskrankheiten und um Rückstauung des Blutes in der Lunge ohne primäre Herzschädigung. Die Sklerose ist demnach eine sekundäre Erscheinung. Die Atemnot ist im Verhältnis zur sehr starken Cyanose gering. Auch fehlen periphere Stauungserscheinungen. Gerade in der jüngeren Literatur wird für die Entstehung von Sklerosen hauptsächlich der größeren Lungenarterien wieder der Mitralstenose, damit der Stauung im kleinen Kreislauf, die Hauptrolle zugeschrieben. „Doch handelt es sich dabei vorwiegend um Atheromatose, weniger um Verkalkung. Sehr selten ist dagegen die primäre Pulmonalsklerose" (Schinz). Posselt, einer der besten Kenner dieses Gebietes, schreibt: „Die selbständige primäre autochthone Sklerose der Lungenschlagader gehört zu den größten Seltenheiten".

Verkalkungen der Bronchialknorpel sind vom etwa vierzigsten Lebensjahr ab im Gesamtrahmen der Bindegewebsverkalkungen relativ häufig anzutreffen. Die übrige Bronchialwand scheint nie befallen zu sein. Bei der Lungenlues werden die Bronchien mehr angegriffen als die Gefäße. Benda berichtet von dicken sklerotischen Ringen an den Bronchien, die sich bis zu den feinsten Verzweigungen verfolgen lassen. Diese Sklerose soll angeblich aber nur beim Zusammentreffen mit Tuberkulose zu Verkalkungen führen.

Nach Durchsicht der pathologisch-anatomischen Literatur kann man dahingehend zusammenfassen:

Makroskopisch sichtbare Kalkablagerungen in den Lungenarterien werden nicht häufig gefunden. Verkalkungen von Venen und Bronchien sind ausgesprochene Seltenheiten, abgesehen von Bronchialknorpelverkalkungen. Soweit von Verkalkungen der Blutgefäße die Rede ist, kann man annehmen, daß es sich vielfach um mikroskopische Einlagerungen handelt.

Der Brustraum des Menschen bietet besonders in seinem mittleren Anteil eine Fülle der verschiedensten röntgenologischen Schattendichten. Bei einem derartig inhomogenen Medium er-

geben Strahlensummation und -subtraktion zuweilen schwer deutbare Röntgenbilder. In der Lungenwurzel überlagern sich, abgesehen vom Rippen-Knorpelschatten, Blutgefäße und Bronchien. Gesunde Lymphdrüsen und -gefäße sind als solche nicht erkennbar, tragen jedoch ohne Zweifel zur Summation bei. Nach Untersuchungen, vor allem durch Assmann, ist sichergestellt, daß die Hiluszeichnung im wesentlichen durch die Blutgefäße bedingt ist. Diese stellen sich als gleichmäßig dichte Schatten dar. Die Bronchien sind unter Umständen infolge des Luftinhaltes und damit aufgehellten Zwischenraumes als parallele Schattenstreifen gekennzeichnet. Man muß allenfalls mit der Möglichkeit rechnen, daß parallel verlaufende Blutgefäße einen wenig dichten Zwischenraum einfassen. Dann ist die Unterscheidung von Bronchien durch die erheblichere Dicke der Gefäße gegenüber einer Bronchialwand unschwer zu treffen.

Wir sollten annehmen, daß jede echte Verkalkung der Lungenarterien röntgenologisch nachweisbar sei und doch wird der eine und andere Fall dem Betrachter entgehen. Die Kalkherde können von einer Rippe überdeckt sein, ferner besteht die Möglichkeit, daß sie überstrahlt werden. Auch spielen viele Faktoren, die das Bild verschlechtern können, eine Rolle. Streustrahlen erzeugen eine ganz wesentliche Kontrastabschwächung. Mit zunehmender Strahlenhärte nimmt die Streuung zu und damit entsteht eine gewisse Bildverschleierung. Man ist jedoch in der Lage, die bildverschlechternden Streustrahlen mittels einer entsprechenden Blende weitgehendst abzufangen. Weiche Strahlen werden in geringerem Ausmaße gestreut. Aus diesem Grunde setzt sich die weiche Schaltung für Lungenaufnahmen immer mehr durch. Zuletzt sind bei Beurteilung der Bildqualität noch Entwicklungsschleier und Filmgradation in Rechnung zu stellen.

Von vornherein sind im Röntgenbild nicht massive Verkalkungen in Form breiter, den Gefäßen entsprechender, kalkdichter Schatten zu erwarten. Auch bei der Aortensklerose sieht man nur strichförmige Verdichtungslinien. Dies erklärt sich dadurch, daß erst am verkalkten Rande des Aortenrohres die notwendige Wanddicke erreicht ist, die von den tangential auftreffenden Strahlen hinreichend viel absorbieren kann. Nur im Falle einer so massiven Kalkschicht, daß ein großer Teil der Strahlen auch bei senkrech-

tem Einfall absorbiert wird, ist eine andere Darstellungsform möglich. Aus der stärkeren Schattendichte dürfen wir nicht ohne weiteres eine Atherosklerose oder gar eine echte Verkalkung diagnostizieren. Dietlen und v. Brochowski geben zu, bei der Diagnose Pulmonalsklerose röntgenologisch über eine Vermutung bzw. Wahrscheinlichkeitsdiagnose nicht hinauskommen zu können.

Bei der Durchsicht von über 3000 Lungenaufnahmen habe ich 13 „Gefäß"-Verkalkungen gefunden. In allen diesen Fällen dürfte es sich wohl um Bronchial-Knorpelverkalkungen handeln. Auffallend ist, daß in meinem Material nur Frauen davon befallen sind, und zwar nur ältere (11 über 70 Jahre, 1 Patientin 68 Jahre und eine 57 Jahre alt). Es wäre möglicherweise daran zu denken, daß gehäuften Graviditäten mit ihrer Umstellung der Blutchemie oder dem Zwerchfellhochstand während der letzten Schwangerschaftsmonate eine ursächliche Bedeutung in dieser Hinsicht zukommen könnte.

Die Knorpelverkalkungen sind zu erkennen an den ziemlich gleichmäßig gestrichelten — eben den Knorpeln entsprechenden — dichten Parallelschatten, die vielfach einen Aufhellungsstreifen in sich fassen. Die Kalkschatten lassen sich in der Regel nur in den größeren Bronchialästen nachweisen. An den Bronchien zweiter Ordnung wird die Anordnung der Knorpelspangen schon unregelmäßiger. Bei nur einem der oben angeführten Fälle ist die Unterscheidung zwischen Bronchialknorpelverkalkung und Pulmonalarterienverkalkung nicht mit Sicherheit zu treffen. Hier sind die Randverdichtungen sehr unregelmäßig angeordnet. Man hat nicht ohne weiteres den Eindruck, daß es sich um die in Intervallen aufeinanderfolgenden Knorpel handelt. Zwischen den verdichteten Wänden sind jedoch an einzelnen Stellen aufgehellte Zonen, die als typisch für Bronchien angesehen werden können. Außerdem verjüngen sich die dargestellten kalkdichten Gefäßrandstreifen nach der Peripherie zu weniger als es den Arterien eigentümlich ist.

In der mir zugänglichen Röntgenliteratur findet sich kein beschriebener Fall von röntgenologisch diagnostizierter Verkalkung der Lungenarterien. Die von den Pathologen gefundenen Verkalkungen der Lungenschlagader sitzen für gewöhnlich an der Abgangsstelle im Stamm. Dieser fällt röntgenologisch im geraden

Durchmesser mit dem Mittelschatten zusammen; im queren oder schrägen Durchmesser jedoch müßte es möglich sein, Kalkschatten am Pulmonalarterienstamm zu finden, allerdings dürfte es schwer halten, diese von Herz und Aorta zu trennen.

Im übrigen ist daran zu denken, daß die Kalkplatten nicht groß genug sind, um auf dem Röntgenbild in Erscheinung zu treten. Daß technische Fehler an der Nichterkennbarkeit von Pulmonalverkalkungen eine besondere Schuld tragen, ist wohl kaum anzunehmen, zumal die Absorptionsfähigkeit des Ca-Atoms etwa 120 mal stärker ist als die des C-Atoms. Auch die Hilusverhältnisse allein sind nicht dafür verantwortlich zu machen, besonders wenn man die Tatsache berücksichtigt, daß Bronchialverkalkungen gut zu erkennen sind.

Um zu erfahren, wie sich überhaupt ein verkalktes Blutgefäß im Hilusbereich röntgenologisch darstellen würde, habe ich in Anlehnung an Baranovas Arbeit „Über die Röntgendiagnose der Atherosklerose der Brustschlagader" folgende Versuchsanordnung getroffen:

An je einem normalen und intimaverkalkten menschlichen Aortenstück aus dem Bereich der Abgangsstelle der Aa. renales habe ich sämtliche Gefäßzweige und das untere Ende mit Catgut abgebunden. An einer 15 cm breiten Mullbinde wurde eine Tasche aufgenäht. In die etwa 10 cm langen Gefäß-Stücke füllte ich Blut ein, welches durch Natrium citricum ungerinnbar gemacht worden war. Dann wurde zunächst eine orientierende Aufnahme des rechten Hilus gemacht. Im gleichen Projektionsbereich banden wir der Versuchsperson die Mulltasche um, in die wir abwechselnd normales und verkalktes Aortenrohr hineinstellten. Die Aufnahmen erfolgten mit der üblichen Lungenschaltung im dorsoventralen und ventrodorsalen Strahlengang mit jeweils an der rechten Brustseite oder im Rücken befestigten Gefäßen.

Bei diesen Versuchen stellte sich heraus, daß sämtliche Aufnahmen das normale Gefäß als eine gleichmäßige Verschattung ohne Wandverdichtung wiedergeben. Die verkalkte Arterie zeigt parallele kalkdichte Schattenstreifen. Diese sind größer und von zackigerer Form als man es z. B. bei der Aortenverkalkung im Röntgenbild zu sehen gewöhnt ist. Im wesentlich kommt jedoch wieder die Randdarstellung als „Spezialfall einer ganz allgemei-

nen Erscheinung in der Schattenprojektion halbdurchsichtiger Objekte“ (Frik, zit. aus: Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 54, S. 794) zum Ausdruck. Gefäßlumen und Kalkschatten erscheinen infolge des Plattenabstandes vergrößert. Trotz der intensiven Kalkplatten, wie sie eine weiche Aufnahme der aufgeschnittenen Aorta zeigt, haben sich diese nicht in ihrer eigentlichen Form dargestellt. Kleinere, unregelmäßige Kalkflecke von Hirsekorn- bis etwa Linsengröße sind auf der Superpositionsaufnahme im Gegensatz zur Direktaufnahme nicht erkennbar. Mit dem Flächenumfang der Kalkplatten wird auch der Dickendurchmesser größer. Bei Berücksichtigung der verschiedenen Technik kann man sagen, daß die umfangreicheren Kalkplatten sich mit annähernd gleicher Schattenintensität darstellen. Bei der Superpositionsaufnahme scheint auf jeden Fall die Summation eine Rolle zu spielen.

Ich bin mir wohl bewußt, den im Lungenwurzelgebiet gegebenen Tatsachen nicht ganz gerecht geworden zu sein. Es wäre denkbar, aus röntgenanatomischen Gründen ein verkalktes Gefäß in den Hilus eines Leichenthorax einzufügen, und nun zu ermitteln, wie sich die Arterienverkalkung im Röntgenbild darstellt. Wegen des geringen Luftgehaltes und des Fehlens von Blut im Arteriensystem dieser Lunge würde dieser Versuch auch nicht den physiologischen Bedingungen entsprechen, außer nach Luft- und Blutauffüllung.

Fassen wir das Resultat des Versuches zusammen, so ist m. E. bewiesen, daß sich eine stärkere Pulmonalarterienverkalkung in weitaus den meisten Fällen nachweisen lassen würde als Gefäßrandschatten, aber anscheinend sehr selten ist. Man muß annehmen, daß schon eine beträchtliche Kalkschicht notwendig ist, um diese bei normaler Lungenaufnahmetechnik sichtbar zu machen.

Ein offensichtlicher Grund dafür, daß die Lungenarterien viel seltener verkalken als Aorta oder periphere Arterien liegt nicht vor. Nach Untersuchungen von Kani allerdings „existiert bei der Pulmonalis nicht eine kontinuierliche Erweiterung bis ins höchste Alter hinein wie bei der Aorta“. Außerdem „berühren die die Elastizität der Gefäße schwächenden Einflüsse die Pulmonalis nicht“. Der Blutdruck in der Arteria pulmonalis steht in engem Zusammenhang mit dem Herzschlagvolumen. Auch bei der Mitralstenose kann der Druck in der Lungenschlagader nicht wesent-

lich ansteigen, da „der Druck abhängig ist von dem Produkt Herzschlagvolumen mal Widerstand“ und „Hemmung der Blutzufuhr zum rechten Herzen einen Abfall des Pulmonalisdruckes biwirkt“ (Fleisch).

Mechanische Ursachen spielen demnach keine Rolle bei der Entstehung der Atherosklerose bzw. nachfolgenden Verkalkung der Lungenarterien. Die Experimentalergebnisse nach Adrenalin-, Cholesterin- oder Vigantoleinverleibung werden heute als toxische Gefäßwandschäden und dementsprechend unphysiologische Versuche abgelehnt. Dormanns hat darauf aufmerksam gemacht, daß „durch Cholesterinfütterung erzeugte Atherosklerose der Kaninchen zuerst im Anfangsteil der Aorta und fast gleichzeitig auch im Anfangsteil der Pulmonalarterien beginnt“ und daß gerade diese Teile von der menschlichen Atherosklerose am wenigsten befallen seien. Stoffwechselbiologisch wären nach den Untersuchungen von Rabl, Kleinmann u. a. die Möglichkeiten für ein häufigeres Befallensein der Lungenarterien von Verkalkungen gegeben. Ist die Verkalkung im großen Kreislauf vielleicht nicht doch eine Zweckmäßigkeitsrektion, und als solche an den Lungengefäßen, die ja auch eine andere histologische Beschaffenheit besitzen, nicht zu gebrauchen? Atheromatöse Veränderungen an letzteren sind, wie bereits oben beschrieben, keine Seltenheit. Wie leicht zu begreifen, setzen auch hier die verschiedensten Schädigungen an, ohne jedoch zu Kalkeinlagerungen zu führen.

Der Begriff der Atherosklerose wird von Pathologen sehr weit gefaßt. Ein eindeutiges Bild von der Häufigkeit echter Verkalkungen im Lungengefäßsystem ist aus bisher vorliegenden pathologischen Arbeiten nicht zu erhalten. Für den röntgenologischen Nachweis sind fettige Degeneration oder irgendeine bindegewebige Umwandlung an den Gefäßen bezüglich der Darstellbarkeit belanglos.

Solange keine pathologischen Angaben über Häufigkeit, Größe und Vorkommen von echten Verkalkungen der Lungenarterien vorhanden sind, müssen diese vom Standpunkt des Röntgenologen als ausgesprochene Seltenheit bezeichnet werden. Immerhin erscheint es durchaus möglich, mit der Verfeinerung der Röntgentechnik auch mäßigere Verkalkungen im Lungengefäß-System erkennen zu können.

Bezüglich der röntgenologischen Diagnose Pulmonalverkalkung seien noch einige differentialdiagnostische Hinweise erlaubt. In Frage kommen hier vor allem

1. Bronchialknorpelverkalkungen. Diese sind im allgemeinen leicht an einer gewissen symmetrischen Anordnung zu erkennen.
2. Ein verkalkter Rippenknorpel kann mit einem Gefäßrand zusammenprojiziert erscheinen.
3. Orthoröntgenograd getroffene Gefäßquerschnitte sind häufig intensiv gezeichnet und müssen ausgeschlossen werden.
4. Hilus- und Bronchialdrüsenverkalkungen zeigen die Form sog. Kalkspritzer, fallen daher als solche sofort ins Auge.
5. Parenchymverkalkungen, auch Pleuraverkalkungen, weisen starke, sehr vielgestaltige Schatten auf.
6. Eine teilweise verkalkte, um einen käsigen Primärinfekt befindliche Kapsel könnte möglicherweise einmal differentialdiagnostische Schwierigkeiten bereiten.

---

## ZUSAMMENFASSUNG.

I. Verfasser hat unter mehr als 3000 Lungenaufnahmen keine sichere Pulmonalarterienverkalkung gefunden.

II. Eine in den Hilus hineinprojizierte blutgefüllte verkalkte Arterie weist auf dem Film streifige Randschatten auf. Aus einem Versuch geht hervor, daß sich verkalkte Lungengefäße röntgenologisch nachweisen lassen müßten. Größe und Dicke der Kalkplatten entscheiden am meisten über die Darstellbarkeit.

III. Differentialdiagnostisch kommen vor allem Bronchialknorpelverkalkungen in Frage. Es wird auf deren Vorkommen, auf ihr Röntgenbild und die Häufigkeit, mit der das weibliche Geschlecht betroffen ist, an Hand von 13 Fällen hingewiesen.

## SCHRIFTTUM.


Antenucci: Über Pulmonalsklerose. W. Arch. Bd. 26.

Assmann: Klinische Röntgendiagnostik. 5. Aufl.

Arendt: Zur Pathologie des Mediastinums. Fortschr. auf dem Geb. d. Röntgenstr. Bd. 48.

Baranova: Über die Röntgendiagnose der Atherosklerose der Brustschlagader. Rö. Praxis VII.

Benda: Etude anatome radiologique des scléroses syphilitiques peribronchiques. Arch. med. chir. Appar. respir. Bd. III.

Brauer, A. Else: Röntg. Erkennung pathologischer Veränderungen an den peripheren Arterien. Erg. med. Strahlenforschung Bd. VI.

Bronkhorst: Die Röntgentechnik der Lungenaufnahme. Acta radiol. Bd. X.

Brüning: Untersuchungen über das Vorkommen der Angiosklerose im Lungenkreislauf. Beitr. pathol. Anat. Bd. XXX.

Dehn: Grundsätzliches Zur Lungenzeichnung. Fortschr. auf dem Geb. d. Röntgenstr. Bd. 49.

Dietlen, v. Brochowsky: In Groedel's Röntgendiagnostik, 5. Aufl.

Dietrich, E.: Beitrag zur Röntgendiagnostik der Pulmonalsklerose. Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 36.

Dormanns: Betrachtungen zur Frage der Atherosklerose. Münchner med. Wschr. Jg. 82, Nr. 8.

Engelen: Sklerosen im Gebiete der Art. pulmonalis. Dtsch. med. Wschr. 1923, Nr. 31.

Eppinger, Wagner: Zur Pathologie der Lunge. W. Arch. Bd. I.

Fahr: Arteriosklerose. Lehrbuch der path. Anatomie von Aschoff, II. Bd.

Fischer, Walter: Über die Sklerose der Lungenarterie und ihre Entstehung. Dtsch. Arch. f. klin. Med. Bd. 97.

Fleisch: Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie, Bd. VII, 1927.

Frik: s. Aussprache. Fortschr. auf d. Geb. der Röntgenstr. Bd. 54, S. 794.

Gander: Ein Beitrag zur Frage der verästelten Lungenverknöcherungen. Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 44.

Glasscheib: Allgemeine Röntgenkunde 1936.

Herrnheiser: Die projektivische Topographie verkalkter Lymphknoten im sog. Hilusschatten. Med. Klin. 1933.

Höra: Zur Histologie der klin. primären Pulmonalsklerose. Frankf. Z. Path. Bd. 47.

Iff, W.: Über angeborene Verkalkungen bes. der Arterien (Virchows Arch. Bd. 281).
Jores: Arterien. Handb. v. Henke-Lubarsch.
Juris: Die Bedeutung des Schleiers für die Bildqualität. Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 49.
Kani: Systematische Lungen- und Dickenmessungen der großen Arterien und ihre Bedeutung für die Pathologie der Gefäße. Virchows Arch. Bd. 201.
Katase: Experimentelle Verkalkung am gesunden Tier. Beitr. path. Anat. Bd. 57.
Kleinmann: Untersuchungen über die Bedingungen der Kalkablagerung im tier. Gewebe. Virchows Arch. Bd. 268.
Köhler: Grenzen des Normalen und Anfänge des Pathologischen im Röntgenbild. 6. Aufl.
Lohmann: Zur Röntgensymptomatologie d. Morbus coerulens. Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 52.
Pohl: Seltene Verkalkungen an Lunge und Pleura. Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 47.
Posselt: Zur Pathologie und Klinik der primären Atherosklerosis pulmonalis. W. Arch. Jg. 1925.
Protass und Funstein: Anat. rtg. vergleichende Untersuchung des Lungenhilus. Beitr. klin. Tbc. Jg. 36.
Rabl: Zum Problem der Verkalkung. Virchows Arch. Bd. 245.
Regler: Grundzüge der Röntgenphysik 1938.
Savini: Pulmonalsklerose. Zbl. für Herz- u. Gefäßkrankh. 1915.
Schinz: Lehrbuch der Röntgendiagnostik 1932.
Schulze: Skelettveränderungen als Ursache von Verkalkungen. Mitt. aus d. Grenzg. d. Med. u. Chir. Bd. 36.
Stepp-Kühnau-Schroeder: Vitamine. 1936.
Udvardy: Formen und Größenveränderungen des Herzens bei Erkrankungen der Lungen. Pulmonalsklerose. Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 52.
Versé: Röntgenbefund und patholog. anat. Befund bei Lungenkrankheiten.
Wierig: Beiträge zum Kapitel der Lungenzeichnung. Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 35.

## LEBENSLAUF.

Ich bin am 21. V. 1909 als Sohn des Lehrers Otto Kirchner in Gelsenkirchen-Rotthausen geboren. Ostern 1919 bezog ich das Humanistische Gymnasium in Gelsenkirchen-Schalke und machte hier nach mehr als zweijähriger Unterbrechung infolge Krankheit im Februar 1931 das Abitur. April 1931 bezog ich die Universität Freiburg; im Sommer 1933 legte ich in Münster (Westfalen) die ärztliche Vorprüfung mit der Note „Gut" ab. Die klinischen Semester verbrachte ich (mit Ausnahme eines Semesters in Göttingen) an der Universität München. Am 12. XII. 1936 legte ich hier die ärztliche Staatsprüfung mit der Note „Gut" ab. Während des nun folgenden praktischen Jahres war ich in nachstehenden Krankenhäusern tätig:

Februar bis April 1937 in der Inneren Abteilung des Marienhospitals in Schwerte/Ruhr,

Mai bis Juli 1937 im Franziskushospital Bielefeld,

August 1937 bis Ende Januar 1938 in der Chirurgischen Abteilung des Hedwigskrankenhauses in Berlin.

Nach Erteilung der Approbation leistete ich mein Landvierteljahr ab (bei Dr. med. Quint in Neuenkirchen, Kreis Wiedenbrück). Seit Mai dieses Jahres bis jetzt bin ich als Volontärassistent am Institut für Physikalische Therapie und Röntgenologie der Universität München (Vorstand: Professor Dr. G. Boehm) beschäftigt.